CPVQ

AGDEX 616

CONSEIL
DES PRODUCTIONS
VÉGÉTALES
DU QUÉBEC

APICULTURE

HIVERNAGE DES COLONIES D'ABEILLES

APICULTURE

Hivernage des colonies d'abeilles

AGDEX 616
Publication 02-9007

Cette publication remplace celle publiée en 1981 sous le même titre.

Québec

CPVQ - 1990

92-02480/

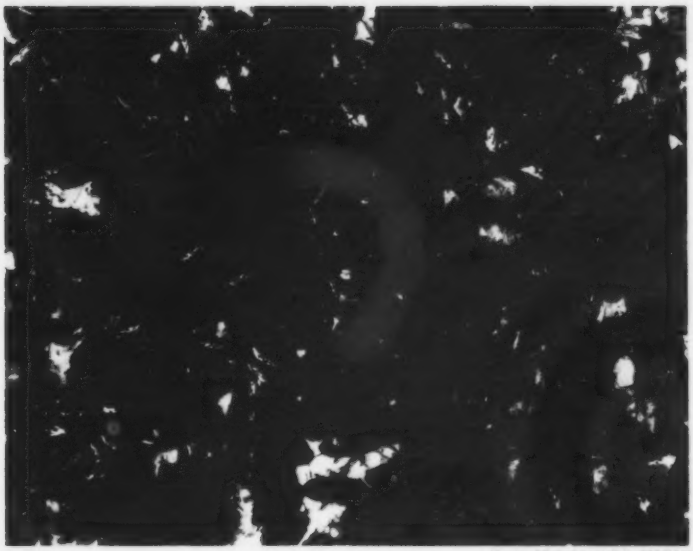


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Photo de la page-couverture: Les abeilles se réunissent en une grappe à l'intérieur de la ruche pendant l'hivernage.

Dépôt légal:
Bibliothèque nationale
4e trimestre 1990
ISBN-2-551-12467-0

Comité d'apiculture

BEAUCHESNE, François - Agronome, Sainte-Foy.

CHAPLEAU, Jean-Pierre - Apiculteur, Président de la Fédération des producteurs de miel du Québec, Saint-Adrien-de-Ham, comté de Richmond.

FELLER-DEMALSY, Marie-Josée - Biologiste, Université du Québec à Rimouski, Rimouski. Présidente.

GAUVIN, Yves - Apiculteur, Saint-Hyacinthe.

HOULE, Émile - Technologiste agricole, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Deschambault. Rapporteur.

HUOT, Anselme - Apiculteur, Président de l'Union des syndicats apicoles du Québec, Saint-Louis-de-France.

LABONTÉ, Rolland - Victoriaville.

LAMBERT, Jacques - Technicien agricole, Touraine.

LAMBERT, Nil - Technicien agricole, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Rock Forest.

LEVAC, Bernard - Agronome, Saint-André-d'Argenteuil.

MARCEAU, Jocelyn - Ingénieur et agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Deschambault.

MÉTHOT, Armand - Médecin vétérinaire, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Granby.

MOREAU, Luc - Technicien agricole, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe.

PERRON, Jean-Marie - Agronome et biologiste, Université Laval, Québec.

RIVEST, Roger - Agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe.

ROY, Germain - Apiculteur, Sainte-Marthe, comté de Vaudreuil.

VILLENEUVE, Jean-Louis - Agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Sainte-Foy. Vice-président.

Comité de rédaction

CHAPLEAU, Jean-Pierre - Apiculteur, Président de la Fédération des producteurs de miel du Québec, Saint-Adrien-de-Ham, comté de Richmond.

HOULE, Émile - Technologiste agricole, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Deschambault.

HUOT, Anselme - Apiculteur, Président de l'Union des syndicats apicoles du Québec, Saint-Louis-de-France.

LEVAC, Bernard - Agronome, Saint-André d'Argenteuil.

MARCEAU, Jocelyn - Ingénieur et agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Deschambault.

Édition

CROCHETIÈRE, France - Agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec.

Présentation

Pendant longtemps, l'apiculteur a considéré l'hivernage des abeilles comme un des risques majeurs de son entreprise. En plus de la perte de plusieurs colonies, un certain taux de mortalité et une baisse de la vigueur étaient observés chez la population restante.

Il est maintenant possible de remédier à cette situation. Une forte population de jeunes abeilles à l'automne, une réserve abondante de nourriture de qualité et un hivernage de préférence en entrepôt isolé, à température constante et sous bonne ventilation, permettent d'éviter ces pertes.

L'hivernage à l'extérieur est moins recommandé; cependant, avec certaines précautions, il peut être pratiqué dans un endroit particulièrement bien protégé.

■ Dans cette publication, la forme masculine désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Table des matières

PRÉPARATION DE LA COLONIE

Survie de la colonie 10

Comportement des abeilles durant l'hiver 10

Constitution d'une forte colonie 11
Jeune reine 11
Provisions d'été suffisantes 11
Nombre limité de colonies par rucher 11
Colonies en santé 11
Prévention de l'essaimage 11
Hivernage à une ou à deux chambres de couvain 12

Nourrissement des abeilles 12
Nourriture appropriée 12
Quand nourrir les colonies pour l'hiver 13
Comment nourrir 13
Préparation du sirop 13
Médication 13
Nourrisseur 13

HIVERNAGE INTÉRIEUR

Conditions d'hivernage 16
Température 16
Humidité relative 16
Qualité de l'air 16

Construction d'une chambre d'hivernage 17
Dimensions 17
Isolation 17
  Mur 18
  Plafond 18
  Plancher 18
Éclairage 18
Système de recirculation 18
Système de chauffage 20
Système de ventilation 20
  Ventilation de contrôle 20
  Ventilation continue 21
Système de réfrigération 21

Conduite de l'hivernage 22
Préparation de la chambre 22
Début de l'hivernage 22
Opérations durant l'hivernage 22
Fin de l'hivernage 23

HIVERNAGE EXTÉRIEUR

Modalités d'utilisation 26
Lieu d'hivernage 26
Méthode d'entreposage 26
Autres méthodes d'entreposage 26

ANNEXE 1
Résumé des spécifications de construction d'une chambre d'hivernage 29

ANNEXE 2
Schéma des composantes d'une chambre réfrigérée et ventilée pour l'hivernage de colonies d'abeilles 30

ANNEXE 3
Coupe transversale illustrant l'isolation d'une chambre d'hivernage 32

ANNEXE 4
Schéma électrique d'une chambre ventilée pour l'hivernage de colonies d'abeilles 33

ANNEXE 5
Schéma électrique d'une chambre réfrigérée et ventilée pour l'hivernage de colonies d'abeilles 34

RÉFÉRENCES 35

PUBLICATIONS DU CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC SUR L'APICULTURE 36

TABLEAU DE CONVERSION DES UNITÉS DE MESURE 38

PRÉPARATION DE LA COLONIE

SURVIE DE LA COLONIE

L'abeille est un insecte social dont toutes les fonctions sont orientées vers la sauvegarde de la colonie. L'unité vitale est la colonie et non l'individu.

L'ouvrière née au printemps ou au début de l'été participe à la récolte du nectar et du pollen; elle voit également à l'élevage du couvain. Cette abeille s'épuise rapidement et sa durée de vie n'est que de 35 jours.

L'ouvrière née à la fin de l'été ne participe aux activités d'élevage et de butinage que le printemps suivant. Elle s'épuise moins rapidement et sa durée de vie est beaucoup plus longue. De cette abeille dépend l'élevage de la colonie au printemps; c'est elle qu'il faudra sauvegarder durant l'hiver afin d'obtenir une bonne récolte l'année suivante.

COMPORTEMENT DES ABEILLES DURANT L'HIVER

Durant l'hivernage, les abeilles se réunissent en une seule grappe à l'intérieur de la ruche. Cette grappe est d'autant plus serrée que la température ambiante est froide.

Les abeilles cherchent également à maintenir la température à l'extérieur de la grappe à 8°C. Pour cela, elles élèvent la température à l'intérieur de la grappe d'autant plus que la température ambiante est froide.

Ainsi, lorsque la température ambiante est de 5°C, la température au centre de la grappe est de 14°C environ. La production de chaleur est plutôt faible et les abeilles nécessitent peu de nourriture.

Si la température ambiante baisse, les abeilles doivent produire plus de chaleur et la température au centre de la grappe peut atteindre 38°C. Les abeilles doivent alors consommer beaucoup de nourriture. Il en est de même lorsque la température ambiante est trop élevée. Les abeilles sont alors plus actives et consomment plus de nourriture.

Dans ces deux cas, l'augmentation de la consommation de nourriture peut avoir des effets néfastes sur l'état de la colonie.

La consommation plus forte de nourriture entraîne une production plus élevée de déchets. Comme ces déchets s'accumulent en plus forte quantité dans l'ampoule rectale, il y a risque de dysenterie, ce qui peut être fatal pour la colonie. Une consommation trop forte peut également entraîner la mort de la colonie par l'épuisement prématuré des réserves.

Les effets d'une température légèrement plus basse sont moins graves que ceux d'une température plus élevée. Lorsque la température augmente, les abeilles font la «barbe» sur le devant de la ruche et bloquent l'entrée, ce qui entraîne un manque d'oxygène à l'intérieur de la ruche. Une très forte recirculation d'air à l'entrée de la ruche dépassant 10 L/s par ruche a alors pour effet d'empêcher les abeilles de sortir; de plus, cette recirculation d'air favorise l'oxygénation à l'intérieur de la ruche. Enfin, il a été constaté qu'une colonie plus forte consomme moins de nourriture par 1 000 abeilles qu'une colonie plus faible. Ceci explique pourquoi la vigueur des abeilles est mieux conservée dans une colonie forte que dans une colonie faible. Il faudra donc, dès la mi-été, chercher à obtenir pour l'hivernage une très forte population de jeunes abeilles.

CONSTITUTION D'UNE FORTE COLONIE

Une colonie doit comporter une population d'au moins 25 000 abeilles pour qu'il vaille la peine de l'hiverner. Une population de 45 000 est préférable. Pour atteindre cette population, il doit y avoir au minimum 9 rayons de couvain durant le dernier mois de ponte, c'est-à-dire vers le 15 août.

Pour obtenir une forte colonie, les points suivants doivent être respectés:

Jeune reine

Même si une reine peut vivre 4 ou 5 ans, elle ne peut pourvoir à un développement suffisant de sa colonie à un âge aussi avancé. Les pertes durant l'hivernage sont plus considérables chez les vieilles reines. À titre d'exemple, les pertes de reines pendant l'hivernage se situent à 0,3, 2,9 et 10 %, respectivement, pour des reines âgées de 1, 2 et 3 ans. Il est donc important de remplacer les reines tous les ans ou au moins tous les 2 ans.

En plus de l'âge, il faut aussi vérifier la vigueur de la ponte. Seule une reine capable de produire des rayons de couvain uniformes et compacts est en mesure de générer une colonie suffisamment forte pour bien hiverner.

Les qualités génétiques et l'adaptation à notre climat sont aussi très importantes. Il faut donc dans la mesure du possible accorder la préférence à des reines élevées au Québec à partir de lignées d'abeilles bien sélectionnées et adaptées à notre climat.

La meilleure période pour changer les reines se situe entre le 1er et le 15 juillet. Dans la pratique, ceux qui ont un grand nombre de colonies peuvent répartir ce travail sur une plus longue période au cours de l'été.

Provisions d'été suffisantes

En plus des qualités de la reine, il faut voir à ce que, durant la deuxième moitié de l'été, la colonie possède des provisions suffisantes pour lui permettre d'atteindre son développement maximal. Ce point est à surveiller; après la miellée principale, il peut arriver que les rentrées de nectar soient insuffisantes et le développement peut être compromis si l'on a prélevé trop de miel.

Nombre limité de colonies par rucher

Il faut aussi limiter le nombre de colonies par rucher tel que le décrit le feuillet «Emplacement du rucher et dérive» (la référence exacte se trouve dans la liste des publications à la fin de ce guide). Ce nombre ne doit jamais dépasser 30. En août, la production de nectar et de pollen est souvent faible et si les colonies sont trop nombreuses, la disette pourra compromettre le développement des colonies.

Colonies en santé

Une condition de réussite du développement d'une colonie, donc de l'hivernage, est l'absence de maladies. La vérification de l'état sanitaire des colonies doit être un souci constant de tout apiculteur. L'affiche «Les maladies des abeilles et du couvain» contient de nombreux renseignements utiles à la détection de maladies (consulter la liste des publications à la fin de ce guide). En cas de doute au sujet de maladies ou de parasitoses, il est fortement suggéré de consulter le responsable régional en santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

La seule maladie qui puisse être traitée efficacement et avec grand avantage est la nosémose qui affecte les abeilles adultes durant les périodes fraîches et humides de la fin de l'hiver. Cette maladie retarde considérablement le développement de la colonie et réduit la récolte. Le traitement contre cette maladie se fait lors des nourrissements d'automne et de printemps.

Prévention de l'essaimage

Une colonie qui a essaimé après la mi-juillet a peu de chances d'atteindre la population désirée avant l'hivernage.

Il est donc important de prévenir l'essaimage par:

- un nombre de hausses proportionnel à la grosseur de la colonie;
- l'inversion des chambres à couvain en période de développement;
- l'utilisation de lignées d'abeilles peu essaimeuses.

Hivernage à une ou deux chambres de couvain

Avec plus de 12 rayons de couvain, il est préférable d'hiverner la colonie avec 2 hausses; sinon, 1 hausse suffira.

De même pour l'hivernage à l'extérieur, on devrait conserver les 2 chambres afin de loger le surplus de nourriture requis.

NOURRISSEMENT DES ABEILLES

Une colonie d'abeilles a besoin pour hiverner d'une ample provision de nourriture. Des expériences ont démontré que c'est avec un sirop de saccharose (sucre blanc de table) que les abeilles hivernent le mieux. Cette nourriture est économique et laisse peu de déchets intestinaux.

Nourriture appropriée

L'abeille doit trouver la nourriture qui convient à ses activités. Ainsi durant la période de pleine activité et d'élevage de couvain, l'abeille a besoin d'un aliment énergétique comme le nectar, le miel ou le sirop de sucre et d'un aliment protéique comme le pollen ou un substitut.

Durant la période d'hivernage, alors que les activités sont réduites au minimum et qu'il ne s'élève peu ou pas de couvain, l'abeille n'a besoin que d'un aliment énergétique. Cet aliment est nécessaire pour produire de la chaleur.

L'aliment énergétique naturel de l'abeille est le miel. Sous son climat d'origine, l'abeille peut utiliser n'importe quel miel puisqu'elle peut effectuer au cours de l'hiver de nombreux vols de propreté. Cependant, sous notre climat, l'abeille doit subir une période de claustration d'au moins 5 mois. Il faut donc adapter la nourriture à ces conditions. Des expériences maintes fois répétées ont prouvé que c'est avec un sirop de saccharose (sucre blanc de table) que les abeilles hivernent le mieux. On peut aussi les nourrir avec du miel à condition que ce soit du miel blanc d'été (miel de trèfle ou autre miel du genre). La plupart des miels d'automne (miel de verge d'or ou d'aster) sont impropres à l'alimentation d'hiver. Ces miels laissent parfois trop de déchets qui surchargent l'intestin ou bien ils cristallisent prématurément et ne peuvent être utilisés par les abeilles au cours de l'hiver. La colonie peut souffrir de dysenterie ou mourir de faim même en présence de provisions abondantes.

À l'époque du nourrissement, les ruches contiennent habituellement des rayons de miel d'automne. Ces rayons doivent être remplacés par des rayons vides (bâtis). On laisse dans la ruche les rayons contenant du couvain et une provision de pollen.

Quand nourrir les colonies pour l'hiver

Il est très important de nourrir tôt, c'est-à-dire vers le 15 septembre dans la région de Montréal et même plus tôt dans les régions plus au nord. Le 30 septembre, le nourrissement doit être complété. Plusieurs raisons militent en faveur d'un nourrissement hâtif.

Notre climat étant très variable, il peut arriver que certains jours d'octobre soient assez chauds pour permettre le nourrissement, mais très souvent, le temps est froid et les abeilles ne peuvent recueillir le sirop qu'on leur sert.

Les abeilles ont besoin de temps chaud non seulement pour aspirer le sirop et l'emmagasiner dans les alvéoles, mais aussi pour le «mûrir». En effet, les abeilles ne se contentent pas de transporter le sirop dans les alvéoles. Lors du passage dans le jabot, elles font l'inversion du sucre. Ensuite, elles évaporent le surplus d'humidité et operculent les alvéoles. Toutes ces opérations requièrent une température assez élevée. En nourrissant tôt, on évite la perte de colonies lorsque l'automne est hâtif.

De plus, un facteur physiologique milite en faveur d'un nourrissement hâtif. Le travail d'emmagasinage et de maturation du sirop de sucre fait perdre aux abeilles une bonne partie de leur réserve de graisse. Si le nourrissement est hâtif, les abeilles disposent d'une période de temps suffisante pour refaire cette réserve avant que le froid n'arrête toute activité. Si le nourrissement est tardif, les abeilles sont condamnées à entreprendre l'hiver sans avoir refait leur réserve, ce qui diminue leurs chances de survie.

Comment nourrir

Pour un bon hivernage, une colonie a besoin de 20 kg de sucre, ce qui représente 30 kg ou 24 L de sirop si on l'hiverne à l'intérieur. Ceci tient compte de la proportion de 2 parties de sucre pour 1 partie d'eau. Pour un hivernage à l'extérieur, la colonie a besoin de 27 kg de sucre, soit 40,5 kg ou 31 L de sirop.

Le nourrissement doit être effectué de manière massive, c'est-à-dire que le sirop doit être servi en grande quantité à la fois. Il faut surtout éviter de donner le sirop par petites quantités, ce qui aurait pour effet de simuler une miellée et de stimuler la ponte de la reine. En nourrissant de manière massive, les abeilles emplissent de sirop toutes les alvéoles disponibles, ce qui bloque la ponte de la reine et permet de conserver la vigueur des abeilles pour l'élevage du couvain au début du printemps.

Parfois, des apiculteurs débutants songent à nourrir les ruches en chambres d'hivernage à l'aide de nourrisseur d'entrée Boardman. Les abeilles ne viendront recueillir le sirop que si elles manquent totalement de provisions, ce qui sera évité si elles ont été bien nourries avant la rentrée. Le nourrissement durant la période d'hivernage exige de la part des abeilles un surcroît d'activité qu'on doit leur épargner. Cette pratique est inutile si la préparation des ruches a été effectuée correctement et au moment propice.

Préparation du sirop

Le sirop de nourrissement contient 2 parties de sucre et 1 partie d'eau. A chaque sac de 40 kg de sucre, on ajoute 20 kg ou 20 L d'eau.

On verse le sucre dans de l'eau très chaude et on agite constamment jusqu'à dissolution complète. Il est très important que le sirop ne contienne aucun cristal de sucre, même très petit. Les quelques cristaux présents suffiraient à amorcer la cristallisation, empêchant les abeilles de se nourrir durant l'hiver. Les nourrisseurs et tous les accessoires servant à la manutention du sirop doivent être parfaitement lavés afin de les débarrasser de tout résidu de sirop qui s'y serait cristallisé.

Médication

Pour la prévention et la répression de la nosémose, la fumagilline peut être incorporée au sirop de nourrissement. En présence d'autres symptômes ou de parasites de l'abeille, l'apiculteur devrait consulter le médecin-vétérinaire du MAPAQ.

Nourrisseur

La seule manière acceptable de nourrir les colonies est de servir individuellement chaque ruche à l'aide d'un nourrisseur. Il faut éviter à tout prix la pratique du nourrissement communautaire qui consiste à mettre le sirop dans le rucher à un endroit où les abeilles vont le chercher pour le transporter à la ruche.

Cette pratique du nourrissement communautaire présente les inconvénients suivants:

— les abeilles dépensent inutilement de l'énergie pour aller chercher le sirop;
— elle ne permet pas de vérifier la quantité de sirop ramassée par chaque ruche. Les colonies fortes se servent aux dépens des colonies faibles;
— elle risque de provoquer le pillage au rucher en un temps où cette tendance est grande;

— cette méthode peut attirer autant les abeilles du voisinage que celles de l'apiculteur qui la pratique.
— c'est un risque de propagation des maladies. Cette dernière raison à elle seule justifie l'interdiction de cette manière de faire.

Le nourrisseur de surface Miller est très pratique et est très employé. Certains apiculteurs préfèrent utiliser un bidon nourrisseur. Par ailleurs, le nourrisseur d'entrée Boardman ne permet pas de donner assez de sirop à la fois et pourrait avoir un effet néfaste en stimulant la ponte de la reine. Quant au nourrisseur cadre, on ne devrait pas l'utiliser car il oblige à ouvrir la ruche de façon répétée. De plus, il occupe la place d'un rayon que les abeilles auraient rempli de provisions.

Le nourrisseur doit être enlevé aussitôt que les abeilles ont fini d'emmagasiner le sirop de sucre, ce qui a lieu avant l'entrée des ruches dans la chambre d'hivernage.

HIVERNAGE INTÉRIEUR

CONDITIONS D'HIVERNAGE

L'hivernage intérieur permet de reproduire les conditions environnementales qui assurent aux colonies le confort nécessaire pour cette longue période de confinement et d'activité réduite qui dure parfois plus de 5 mois. Ces conditions sont reproduites en entrepôt ventilé et pour plus de sécurité, un système de réfrigération peut y être incorporé. Les détails d'un entrepôt ventilé et d'un entrepôt ventilé et réfrigéré seront décrits en distinguant certaines particularités entre ces deux modes de construction. Avant de passer aux détails de construction, les conditions optimales pour l'hivernage intérieur seront décrites.

Température

Une température appropriée et constante est sans contredit le critère le plus important pour assurer un bon hivernage. La température optimale à maintenir pour l'hivernage des colonies d'abeilles se situe à 3°C. Le contrôle précis de la température d'ajustement est aussi une condition primordiale à la bonne conduite de l'hivernage puisque les abeilles supportent difficilement les variations brusques de température. Le maintien d'un faible différentiel thermostatique de l'ordre de ± 1°C assurera un contrôle suffisamment précis.

Le contrôle de la température à l'intérieur d'une chambre s'exerce par la ventilation, la réfrigération et le chauffage selon le besoin. La réfrigération n'est pas essentielle mais elle assure une grande sécurité du contrôle thermostatique, principalement à l'automne et au printemps alors que la température extérieure dépasse parfois la température intérieure. Par temps froid, la ventilation évacue l'air chaud et vicié de la pièce et admet de l'air frais. Par temps plus chaud, la ventilation est bloquée et le système de réfrigération effectue alors le contrôle de la température. Quant au chauffage, il joue un rôle d'appoint lors des périodes de grand froid puisque la production moyenne de chaleur d'une ruche (8 W) peut devenir insuffisante.

Humidité relative

Une colonie d'abeilles libère de 2 à 3 g d'eau par heure en période d'hivernage, ce qui influence la concentration de vapeur d'eau dans l'air. Une colonie d'abeilles n'est pas immédiatement affectée par des conditions extrêmes d'humidité relative puisqu'elle exerce un contrôle précis du micro-climat à l'intérieur de la grappe. Par contre, le sirop emmagasiné dans les rayons risque d'être affecté en dehors des limites de la grappe. Étant hygroscopique, le sirop peut cristalliser ou fermenter selon les conditions environnantes et créer ultérieurement des problèmes de digestion sous forme de dysenterie.

L'humidité relative peut varier entre 40 et 70 % sans affecter la santé des colonies. Par temps froid, un débit minimal et continuel de ventilation doit être assuré. Dans ces conditions, une humidité relative trop basse (moins de 40 %) dépend d'une ventilation continue trop élevée et c'est le cas inverse lorsque l'humidité relative est trop élevée (plus de 70 %). Lorsque la température extérieure s'élève, la ventilation continue peut devenir insuffisante et l'humidité dans la pièce risque de s'accroître. C'est alors que la ventilation de contrôle à fort débit entre en action et élimine le surplus d'humidité. L'élimination de l'eau produite par les abeilles peut aussi être réalisée lorsque la réfrigération fonctionne. La vapeur d'eau se condense sur les ailettes et le système parvient à maintenir l'humidité relative à 70 %.

Qualité de l'air

Comme tout animal, une colonie d'abeilles a besoin d'air frais pour assurer son oxygénation et pour éliminer le gaz carbonique qu'elle produit. En période d'hivernage, bien qu'une colonie soit tolérante à une forte concentration de gaz carbonique, il faut en pratique lui assurer une atmosphère plus saine sans dessécher la pièce à moins de 40% d'humidité relative par temps froid. Une ventilation continue bien réglée assure le maintien des concentrations appropriées d'oxygène et de gaz carbonique.

CONSTRUCTION D'UNE CHAMBRE D'HIVERNAGE

Le caveau a longtemps été le type de chambre d'hivernage préféré des apiculteurs. Cependant, la construction d'un caveau est coûteuse et la manipulation des ruches y est difficile de sorte qu'il a été remplacé graduellement par la construction hors-sol. L'éclairage, les dimensions, l'isolation, la recirculation, le chauffage et la ventilation sont des éléments essentiels auxquels il faut porter attention lors de la construction de la chambre d'hivernage. La réfrigération est un élément optionnel. Cependant, elle assure le contrôle des conditions désirées même par temps doux alors que la ventilation ne peut plus suffire.

L'annexe 1 à la page 29 présente un résumé des spécifications de construction de deux types de chambre d'hivernage. L'annexe 2 à la page 30 fournit un schéma de la chambre d'hivernage et de ses composantes. L'annexe 3 à la page 32 contient les spécifications pour l'isolation de la chambre d'hivernage. Les annexes 4 et 5 aux pages 33 et 34 décrivent l'installation électrique des deux types de chambre d'hivernage.

Dimensions

Le volume intérieur total de la chambre seulement ventilée assure un espace minimal de 0,60 m^3 pour les ruches à 1 hausse et de 0,75 m^3 pour les ruches à 2 hausses. Dans la chambre réfrigérée, il correspond à 0,40 m^3 pour les ruches à 1 hausse et à 0,55 m^3 pour les ruches à 2 hausses.

La hauteur idéale recommandée est de 3,0 m afin de favoriser une bonne recirculation de l'air. Un bâtiment rénové d'une hauteur de 2,4 m peut aussi être acceptable à la condition de dégager le haut de la chambre d'au moins 600 mm entre la rangée supérieure des ruches et le plafond. Pour une entreprise qui utilise un élévateur motorisé et un système de manutention sur palette de 4 ruches, la hauteur idéale est à déterminer en fonction de l'équipement utilisé.

Pour favoriser la vérification des ruches pendant l'hiver et permettre une bonne circulation de l'air, il est important de bien les disposer. Il apparaît avantageux de placer les ruches en rangées doubles et perpendiculaires au conduit de recirculation (figure 1). Les entrées donnent sur un corridor transversal de 750 mm. Ainsi placées, le mouvement d'air est parallèle à l'entrée des ruches de sorte que l'effet de turbulence est moins direct sur la grappe d'abeilles. Un corridor central de 1 m situé sous le conduit permet d'accéder à chaque corridor transversal et facilite le retour de l'air vers la section de conditionnement de l'air. En laissant un espace de 100 mm entre le mur et la première rangée de ruches, la largeur optimale du bâtiment est de 5,9 m pour 10 ruches Langstroth disposées côte à côte de part et d'autre du corridor central, de 6,8 m pour 12 ruches et de 7,8 m pour 14 ruches. Il faut ajouter 470 mm par rangée supplémentaire.

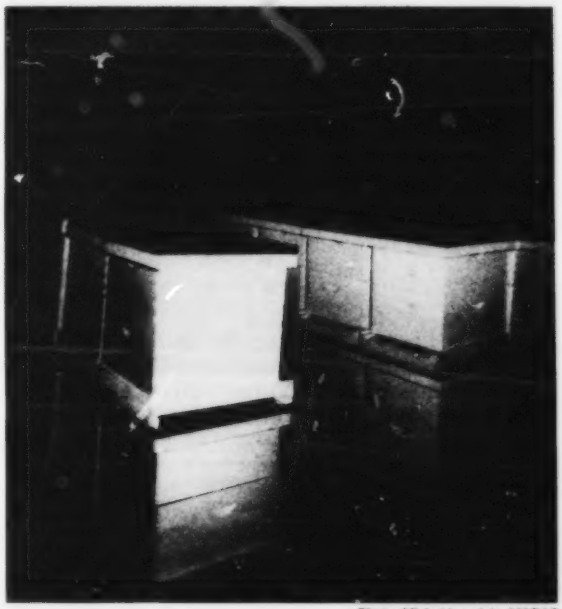


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 1. Ruches placées en rangées perpendiculaires au conduit de recirculation de l'air

Isolation

Une chambre d'hivernage réfrigérée nécessite une isolation équivalente à la chambre seulement ventilée, sauf en ce qui concerne le plancher. L'isolation n'est pas requise sous le plancher de la chambre ventilée. Par contre, le plancher de la chambre réfrigérée devrait être isolé, sinon la puissance de réfrigération devra être augmentée. L'annexe 3 présente les spécifications d'isolation d'une chambre d'hivernage.

Murs

En général, les murs d'une chambre réfrigérée de fruits et légumes sont isolés avec du polyuréthane car les conditions de température et d'humidité maintenues nécessitent une grande valeur isolante et une bonne résistance à la détérioration du matériel isolant. Les conditions maintenues dans la chambre d'hivernage ne justifient pas l'emploi du polyuréthane comme isolant car les gradients de température et de pression de vapeur sont moindres. Cependant, il faut apporter une attention toute particulière au montage des différentes composantes.

La valeur isolante minimale requise pour le mur est de RSI 3,9 ou R-20. Pour une structure de 38 mm X 140 mm (2 po X 6 po), de la laine minérale RSI 3,5 est utilisée et un carton-fibre de 12,5 mm (0,5 po) scelle le mur du côté extérieur (annexe 2). Dans le cas d'une structure de 38 mm X 89 mm (2 po X 4 po), de la laine minérale de RSI 2,4 est placée entre les colombages et le mur est scellé par l'extérieur avec un panneau de polystyrène extrudé bleu ou rose de 25 mm (1 po) de RSI 0,8. Vu les pressions de vapeur rencontrées lors de l'hivernage, un coupe-vapeur est placé du côté intérieur.

Les murs de fondation doivent être isolés par l'extérieur jusqu'à 300 mm (1 pi) sous la ligne du plancher avec un panneau de polystyrène de 25 mm (1 po) placé du côté extérieur. Les murs de fondation non renchaussés de plus de 300 mm (1 pi) nécessitent une isolation de valeur RSI 3,9 équivalente à celle requise pour le mur.

Plafond

La valeur isolante minimale requise pour le plafond est de RSI 4,9 ou R-25. Immédiatement au-dessus de la finition intérieure, un coupe-vapeur recouvre toute la surface du plafond et l'isolation est assurée par de la laine de 200 mm (7 po) de RSI 4,5 déposée sur le dessus. Il faut s'assurer que l'entretoit possède les ouvertures nécessaires pour laisser échapper l'humidité qui pourrait s'y loger.

Plancher

Le plancher constitue une source de chaleur à l'automne alors que le sol n'est pas tout à fait refroidi. Par contre au printemps, il produit l'effet inverse puisque le sol en périphérie est gelé. Il aura pour effet de refroidir la chambre puisque le béton possède une excellente conductivité thermique. Ainsi, dans une chambre seulement ventilée, il n'est pas recommandé d'isoler le plancher afin de bénéficier de cet apport frigorifique.

Par contre pour une chambre réfrigérée, l'isolation du plancher évite une surcharge de réfrigération surtout dans le cas où les ruches sont placées tôt à l'automne dans la chambre d'hivernage. Ainsi, pour diminuer cet apport de chaleur, un panneau de polystyrène extrudé bleu ou rose de 25 mm (1 po) et un coupe-vapeur de polyéthylène de 150 µm (0,006 po) sont placés sous la dalle de béton.

Éclairage

La chambre d'hivernage doit être tenue dans l'obscurité complète. Pour ce faire, les fenêtres sont proscrites et toutes les infiltrations de lumière doivent être éliminées. Généralement, seules l'entrée et la sortie d'air risquent d'admettre un peu de lumière qui doit être atténuée à l'aide d'une barrière à la lumière. Au niveau de la sortie d'air, un capuchon de déflexion d'air dont l'ouverture est orientée vers le plafond peut servir de barrière. L'intérieur du capuchon peut être peint en noir mat, ce qui aura pour effet de diminuer considérablement la réflexion de la lumière. Du côté de l'entrée d'air, la section de conditionnement d'air agit comme barrière à la lumière.

Un système d'éclairage artificiel est nécessaire afin de vérifier périodiquement la tenue de l'hivernage. Des ampoules incandescentes rouges de 40 ou 60 W fournissent un faible éclairage qui sera suffisant pour effectuer les visites d'usage. Un éclairage avec ce type d'ampoule ne dérange pas trop les colonies comparativement à la lumière émise par des ampoules blanches pourvu que les périodes d'éclairage ne durent que quelques minutes. Pour utiliser cette pièce comme entrepôt en été, il faut assurer un éclairage suffisant en prévoyant un nombre de douilles pour ampoules incandescentes correspondant à 3,5 W/m^2.

Système de recirculation

La recirculation a pour but d'uniformiser la température dans toute la chambre et d'éviter des zones où l'air pourrait être stagnant et vicié. Ce système crée un mouvement d'air permanent partout dans la chambre.

Dans une chambre seulement ventilée, le débit de recirculation est de 2,5 L/s par ruche à 60 Pa (0,25 po d'eau) de pression statique. Dans la chambre réfrigérée, ce débit est supérieur car il correspond au débit d'air requis au niveau de l'évaporateur (consulter les spécifications du système de réfrigération). Habituellement, le débit recommandé par le frigoriste est de l'ordre de 5 L/s par ruche à 120 Pa (0,5 po d'eau).

Ce fort débit de recirculation ne doit être maintenu que lorsque le système de réfrigération est en opération. À l'arrêt de ce dernier, le débit doit être maintenu à environ 2,5 L/s par ruche. Pour ce faire, le moteur de

recirculation doit être à 2 paliers: le premier palier correspond au débit minimal (2,5 L/s par ruche) et le second au débit requis par le système de réfrigération. Un contacteur magnétique à double action commandé par le thermostat T2 assurera cette fonction (annexe 5).

Le système de recirculation comprend un ventilateur de type «cage d'écureuil» (figure 2), une section de conditionnement de l'air et un conduit de recirculation fixé au plafond (figure 3). Pour une chambre de plus de 10 m de largeur, deux conduits de recirculation sont recommandés. La section transversale du conduit de recirculation est de 0,2 m^2 par 1000 L/s et est parsemée d'orifices sur chacune de ses faces. Sur les côtés, les orifices ont 100 mm de diamètre alors que ceux sous le conduit ont 50 mm de diamètre ou 100 mm ajustable. La surface de tous les trous est équivalente à la surface de la section transversale du conduit. L'écartement entre les trous latéraux du conduit ne doit pas être inférieur à 600 mm. Si un plus grand nombre de trous étaient requis, une trappe gravitationnelle de 0,2 m^2 par 1000 L/s de débit complémentaire devrait être placée à l'extrémité du conduit. Cette trappe montée sur charnière s'ouvre proportionnellement au débit complémentaire de façon à ce que la pression statique dans le conduit n'excède pas 60 Pa (0,25 po d'eau) (figure 4).

La section de conditionnement d'air a une surface d'au moins trois fois la surface du conduit de recirculation. Le montage de cette section dépend du nombre de conduits, du recirculateur et de l'évaporateur s'il y

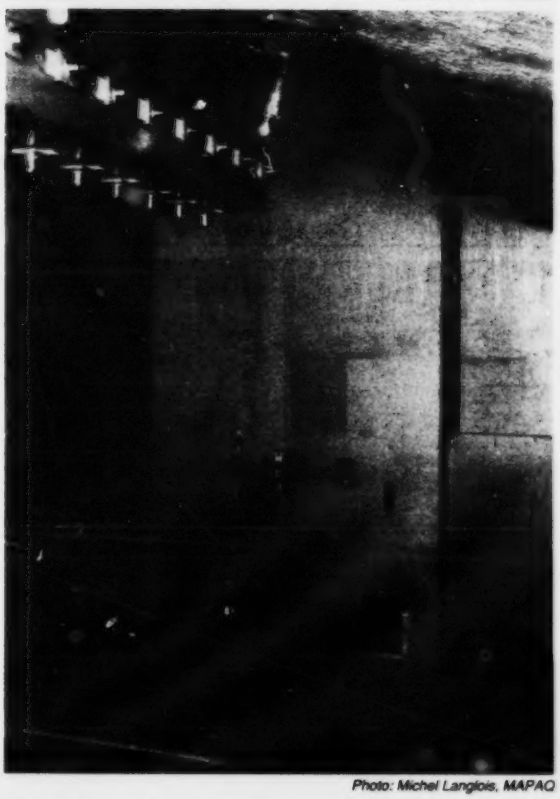


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 3. Section de conditionnement de l'air et conduit de recirculation

Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 2. Ventilateur de type «cage d'écureuil» utilisé pour la recirculation

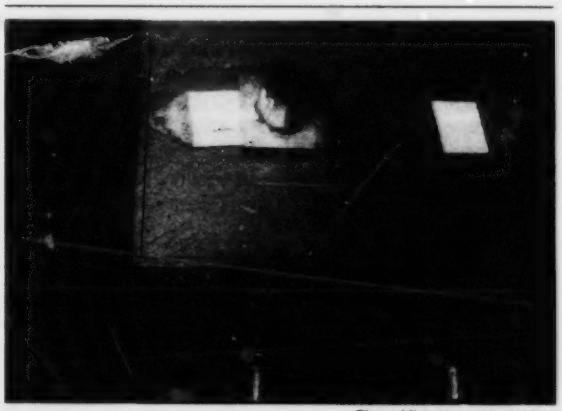


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 4. Trappe gravitationnelle

a lieu (figure 5). Pour une chambre réfrigérée, il est très important que la section de conditionnement d'air soit étanche de façon à forcer la totalité de l'air recirculé à passer à travers l'évaporateur et ainsi diminuer la formation de givre. Pour une chambre ventilée, l'ouverture au bas de la section est d'au moins 0,4 m^2 par 1000 L/s d'air recirculé.

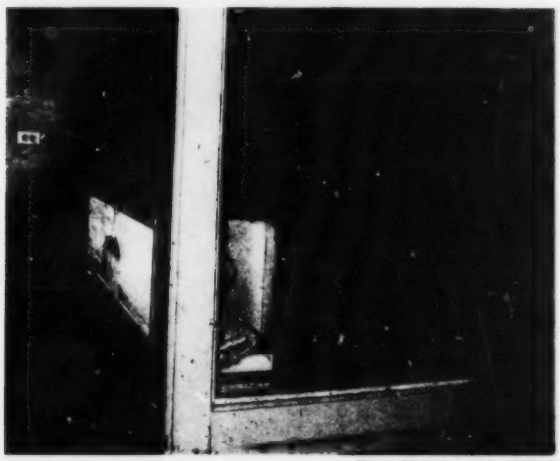


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 5. Intérieur de la section de conditionnement de l'air pour une chambre réfrigérée

Système de chauffage

Pour prévenir une baisse de température de la chambre lors d'une période de froid intense ou lorsque la chambre n'est pas remplie à capacité, un système de chauffage de 10 W/m^3 est nécessaire. Une plinthe électrique localisée au bas de la section de conditionnement de l'air permet le chauffage de la pièce d'une façon uniforme et graduelle. Le système de chauffage ne devrait fonctionner que quelques heures au cours d'une saison.

Système de ventilation

La ventilation s'exerce de deux façons. Il faut distinguer la ventilation de contrôle qui permet le refroidissement de la chambre sur demande thermostatique et la ventilation continue qui assure l'élimination de la vapeur d'eau et l'assainissement de l'air.

Ventilation de contrôle

La ventilation de contrôle permet le maintien de la température de la chambre. Lorsque la température intérieure s'élève, la ventilation se met en marche. L'air frais est admis dans la section de conditionnement de l'air, se mélange à l'air recirculé et est uniformément distribué à travers les sorties du conduit de recirculation. Pour une chambre seulement ventilée, la ventilation s'exerce en deux paliers. Le débit total requis est de 5 L/s par ruche et chaque palier fournit 2,5 L/s par ruche. Le contrôle s'exerce à l'aide de thermostats permettant l'opération des deux paliers en séquence. Le second palier entre en fonction lorsque le premier n'est pas suffisant et que la température continue de monter.

Dans le cas d'une chambre réfrigérée, un seul palier de ventilation de 2,5 L/s par ruche est requis. Dans ce cas, la ventilation est activée à la suite d'une hausse de température intérieure lorsque la température extérieure est inférieure à 0°C. Si la température extérieure dépasse 0°C, c'est la réfrigération qui entre en action puisque dans ces conditions, l'air extérieur possède peu ou pas de pouvoir refroidissant.

Si le débit de ventilation requis excède 1500 L/s, un second ventilateur sera alors requis. Le ventilateur de sortie d'air est placé sur le haut du mur généralement opposé à l'entrée d'air (figure 2). Ce ventilateur est de type axial et est muni de volets métalliques. Lorsque la ventilation est activée, l'air de la chambre est évacué à l'extérieur et de l'air frais est admis par l'effet de dépression engendré par le ventilateur.

L'entrée d'air est placée dans la section de conditionnement de l'air pour éviter le contact direct au niveau des ruches. Sa surface correspond à 0,25 m^2 par 1000 L/s de ventilation totale. Dans la chambre réfrigérée, il est souhaitable d'utiliser un volet motorisé car la pression statique négative créée dans la section de conditionnement d'air est importante (figure 6). Le volet motorisé bloque l'entrée d'air lorsque la ventilation est arrêtée et s'ouvre lorsque la ventilation de contrôle est activée. Pour la chambre seulement ventilée, il est possible d'utiliser un volet à action gravitationnelle. Cependant, même si la pression négative engendrée par le système de recirculation est moins importante que dans une chambre réfrigérée, il est possible que trop d'air froid soit admis dans la chambre même si la ventilation n'est pas en fonction. Il faut donc s'assurer que les volets demeurent bien fermés lorsque la ventilation est arrêtée. Il est possible de corriger la situation en ajoutant un système de ressort souple ou de contre-poids de façon à forcer les volets contre le cadrage lorsque la ventilation est arrêtée.

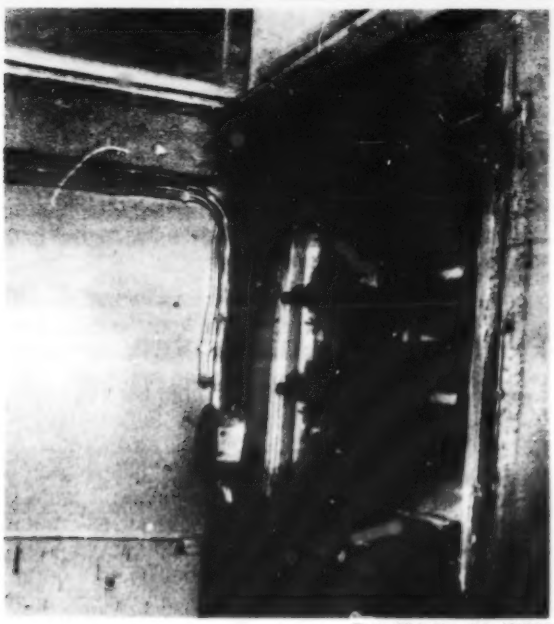


Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 6. Entrée d'air munie de volets motorisés utilisés pour une chambre réfrigérée

Ventilation continue

L'alimentation en air frais doit être assurée en permanence. Le débit requis est de 0,25 L/s par ruche. Vu la pression statique négative créée au niveau de la section de conditionnement de l'air, un orifice est pratiqué à travers une des pales du volet d'entrée d'air. Un orifice de 50 cm² par 100 ruches assure l'alimentation d'air frais nécessaire en tout temps. Comme le bâtiment n'est pas parfaitement étanche, il est possible que cet orifice soit trop important. Il est donc avantageux d'y placer un dispositif permettant de varier l'ouverture. Pour l'ajuster, si l'humidité relative est trop élevée (plus de 70 % d'humidité relative), il faudra augmenter la surface d'ouverture. Par contre, si elle se maintient sous 40 %, la surface devra être diminuée.

Système de réfrigération

La réfrigération n'est pas essentielle mais assure une plus grande stabilité de la température et ainsi une meilleure sécurité surtout à l'automne et au printemps, lorsque la température extérieure excède 0°C. Dans cette situation, la ventilation ne peut maintenir la température d'hivernage et c'est alors que le système de réfrigération entre en action. Les besoins de réfrigération sont de 25 W/ruche ou 80 Btu/h par ruche. Dans le cas d'une installation dans une chambre où la dalle de béton n'est pas isolée, il faut prévoir une charge frigorifique additionnelle de 20 W/m² de surface de plancher non isolé. La température du gaz réfrigérant est de 6°C inférieure à la température de la pièce.

Seul un frigoriste compétent devrait être autorisé à installer un système de réfrigération. Le système doit être adapté au mode de fonctionnement de la chambre d'hivernage. Entre autres, l'évaporateur est ventilé à l'aide du recirculateur de la chambre. C'est donc à partir des spécifications de la ventilation requise au niveau de l'évaporateur que sont établis les besoins de recirculation.

D'autre part, l'évaporateur est placé au bas de la section de conditionnement de l'air (figure 5). Cet arrangement permet de mieux vérifier s'il y a formation de givre sur les ailettes et de procéder plus aisément à son entretien. L'air recirculé est d'abord aspiré à travers l'évaporateur avant d'être poussé dans le conduit. Une attention particulière doit être apportée lors de la construction de la section de conditionnement de l'air. Cette section doit être très étanche de façon à ce que la totalité de l'air recirculé passe à travers l'évaporateur pour ainsi éviter les problèmes de givrage excessif. Aussi, l'eau de condensation doit être drainée à l'extérieur de la pièce à l'aide d'un trou perforé à travers la dalle de béton.

Pour contrôler la formation de givre sur l'évaporateur, une horlogerie permettra un temps d'arrêt du système afin d'éviter l'accumulation de glace (figure 7). Un cycle d'arrêt de 10 min par 2 h empêchera la formation de glace permanente sur les ailettes.

Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 7. Contrôles électriques situés sur le mur de la section de conditionnement de l'air

Le compresseur est placé dans une pièce adjacente qui doit être bien ventilée (figure 8) afin d'éliminer la chaleur produite lors de son fonctionnement. Selon les recommandations du manufacturier, un chauffage d'appoint de cette pièce pourrait être recommandé pour éviter un bris éventuel au démarrage. Le système devrait être vérifié annuellement pour maintenir son efficacité constante.

Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 8. Compresseur devant être localisé dans une pièce bien ventilée

CONDUITE DE L'HIVERNAGE

Certaines règles sont à suivre afin de bien réussir l'hivernage. La préparation de la chambre, le moment de l'entrée des ruches, les opérations à effectuer au cours de l'hiver et le moment de sortie des ruches sont tous des éléments à considérer.

Préparation de la chambre

Le pré-refroidissement de la chambre est très important avant d'y entrer les ruches. Le système de réfrigération et/ou de ventilation doit être mis en opération au moins 2 ou 3 jours à l'avance afin de refroidir les parois et donner une certaine inertie calorifique à toute la pièce. Dans la mesure du possible, il est même souhaitable que la température soit inférieure à 3°C, car lors du déménagement, les abeilles sont dérangées et produisent plus de chaleur. Une température plus fraîche fera en sorte qu'elles formeront une grappe plus rapidement.

Avant l'entrée des ruches, il faut prévoir l'emplacement des rangées avec des planches placées au sol de façon à soulever l'arrière des ruches (figure 1, page 17). De cette façon, les ruches penchent vers l'avant et les abeilles qui meurent lors de l'hivernage sont éliminées plus facilement de la ruche.

Début de l'hivernage

Les colonies sont laissées à l'extérieur aussi longtemps que la température permet aux abeilles de voler. En général, les ruches sont mises en chambre d'hivernage vers la mi-novembre de façon à éviter d'entrer des ruches enneigées. Il faut rappeler qu'il est très important d'attendre une journée froide s'approchant du point de congélation pour entrer les ruches dans la chambre d'hivernage.

L'apiculteur qui a plusieurs emplacements peut rassembler ses ruches à un seul endroit pour faciliter le nourrissement et l'entrée. Le lieu de rassemblement doit être facilement accessible en tout temps avec le véhicule de transport même après une chute de neige.

Opérations durant l'hivernage

Après la rentrée des ruches, il faut immédiatement enlever le réducteur d'entrée. La présence du réducteur durant la période d'hivernage peut provoquer

l'asphyxie des ruches par l'obstruction créée par les abeilles mortes accumulées au niveau de l'entrée.

Un balayage périodique mensuel des abeilles mortes est recommandé vu l'odeur désagréable qui en émane. Certains producteurs préfèrent ne les enlever qu'à la fin de la période d'hivernage. Dans ce cas, il faut s'assurer que la chambre soit sèche, bien ventilée et que l'entrée des ruches déposées au sol soit soulevée d'au moins 10 cm (4 po).

Des vérifications régulières lors de l'hivernage s'imposent. Un thermomètre minimum-maximum permet de vérifier les valeurs extrêmes de température de la pièce pour une période donnée. Dans le cas d'une chambre seulement ventilée, lorsque la température extérieure devient plus élevée que celle de la chambre, la ventilation doit être arrêtée, évitant ainsi l'introduction de chaleur provenant de l'extérieur. La ventilation est remise en opération dès que la température extérieure redevient inférieure à celle de la chambre. Si la température montait au-delà de 7°C, le débit de recirculation devrait être augmenté dans la chambre. La turbulence d'air engendrée aurait pour effet de calmer les abeilles qui, au lieu de faire la «barbe», regagneraient l'intérieur de la ruche. Cette solution n'étant que temporaire, si la situation persistait, il serait préférable de sortir un certain nombre de ruches.

Lorsque la température de la chambre se maintient et que les ruches sont en bonne condition, la conduite de l'hivernage ne nécessite que très peu d'attention. Cependant, il peut apparaître certains problèmes aux colonies qui sont en moins bonne condition. Les deux problèmes les plus fréquents sont la dysenterie et le manque de nourriture.

La dysenterie est caractérisée par la présence de taches de défécation sur la planche de vol et sur le devant de la ruche. Le miel d'automne laissé à la ruche pour l'hivernage risque de créer ce genre de problème puisqu'il est riche en minéraux et qu'il a tendance à cristalliser. La prévention de cette maladie est assurée par l'enlèvement de tout le miel d'automne et par un nourrissement automnal approprié. Le manque de nourriture est la cause principale des pertes de colonies lors de l'hivernage. Une colonie qui souffre d'un manque de provision fera voir des abeilles excitées à l'entrée de la ruche. Il est cependant possible de sauver une telle colonie en lui fournissant du sirop de sucre dans un nourrisseur Boardman déposé sur le plateau. Les abeilles ne consommeront le sirop dans les nourrisseurs Boardman que si leurs provisions sont épuisées. Cette solution n'est évidemment pas parfaite mais elle permet aux colonies suffisamment fortes de survivre.

Fin de l'hivernage

Le printemps venu, la sortie des ruches coïncide avec l'arrivée de températures plus clémentes permettant le vol de propreté des abeilles. Les ruches devraient être sorties à la fin du mois de mars dans la région de Montréal et au début d'avril dans les régions plus au nord. La sortie devrait aussi être fonction des conditions de printemps. Idéalement, il ne devrait plus y avoir de neige au sol car les abeilles qui font leur vol de propreté risquent d'être paralysées à son contact.

Il est préférable de sortir les ruches en soirée la veille d'une journée où il y a une forte probabilité que la journée du lendemain soit ensoleillée et chaude (10°C ou plus). La sortie des ruches étant effectuée le soir, les abeilles ont le temps de se calmer avant la levée du jour et de prendre le temps de bien s'orienter. Après le vol de propreté, les abeilles peuvent subir une période de froid avec moins d'inconvénients. Si la sortie est immédiatement suivie d'une période de froid, les abeilles seront forcées de consommer davantage sans qu'elles n'aient effectué leur vol de propreté. Il peut en résulter une baisse de la population par dysenterie.

Au moment de la sortie, l'apiculteur peut, tout comme à l'automne, grouper ses ruches à un endroit facile d'accès. Le travail de l'apiculteur est alors concentré en un seul endroit tant que les ruchers permanents sont inaccessibles. De cette façon, l'apiculteur peut procéder plus rapidement et plus facilement au nourrissement printanier et aux premières vérifications.

HIVERNAGE EXTÉRIEUR

MODALITÉS D'UTILISATION

Certains apiculteurs ne disposant pas de local approprié doivent hiverner leurs abeilles à l'extérieur.

Cette pratique nécessite des colonies très fortes; de plus, comme les abeilles consomment plus de nourriture, il faut donc leur fournir des provisions plus abondantes. Aussi est-il généralement nécessaire de conserver les 2 chambres à couvain.

Lieu d'hivernage

Le choix de l'endroit où l'on hiverne les ruches est de toute première importance. Celui-ci doit être protégé contre les vents du nord, du nord-est et du nord-ouest tout en permettant une bonne circulation d'air. Il doit être assez dégagé du côté sud afin de permettre au soleil de réchauffer les lieux et surtout pour hâter le développement de la colonie au début du printemps.

Le terrain doit être assez élevé pour demeurer sec et surtout pour éviter toute inondation au printemps. Il faut donc se méfier des terrains situés trop près des rivières.

Méthode d'entreposage

La méthode qui suit résume les principaux éléments auxquels il faut porter attention comme protection thermique de la ruche. Ces renseignements proviennent d'expériences de quelques apiculteurs québécois qui pratiquent ces techniques:

- On soulève la ruche de 20 à 30 cm (1 pi) à l'aide de blocs de bois ou de béton afin de la protéger de l'humidité;
- On isole le dessous du plateau à l'aide de mousse de polystyrène ou de panneau de revêtement enduit d'asphalte;
- On glisse sur la ruche une boîte de carton ondulé à double paroi vendue à cette fin. C'est une boîte sans fond qui entoure la ruche; les panneaux du couvercle se referment par-dessus l'isolant qu'on place sur la ruche (figure 9). Il faut cependant éviter les boîtes fabriquées de plastique qui ne permettent pas l'évacuation de l'humidité qui se condense alors à l'intérieur. À part cette boîte de carton, aucun autre isolant n'est placé sur les côtés de la ruche;
- Sur la ruche, on place un entre-couvercle en laissant un espace-abeille de 1 cm (0,4 po) au-dessus des rayons. Cet entre-couvercle est perforé au centre (4 cm X 10 cm) pour permettre l'évacuation de l'humidité; une ouverture de 1 cm X 5 cm est découpée au milieu du devant dans l'encadrement inférieur. On découpe le carton de la boîte vis-à-vis cette ouverture;
- Sur l'entre-couvercle, on place de la laine isolante à raison de 10 cm d'épaisseur. On referme les panneaux du couvercle de la boîte et on place par dessus le couvercle de la ruche. On dépose ensuite une pierre sur le couvercle afin d'éviter qu'il ne soit emporté par le vent; on peut également entourer la ruche d'une corde que l'on croise au-dessus du couvercle;
- Au bas de la ruche, on réduit l'entrée à l'aide d'une pièce de bois en laissant une ouverture de 5 à 8 cm.

Photo: Michel Langlois, MAPAQ

Figure 9. Boîte isolante utilisée pour l'hivernage extérieur des ruches

Autres méthodes d'entreposage

D'autres méthodes de protection hivernale peuvent être employées. Ainsi, on peut entourer la ruche d'une boîte en bois ou en carton imprégné d'asphalte en laissant entre cette boîte et la ruche un espace qu'on

emplit de laine isolante ou de mousse de polystyrène.

On peut également entourer l'isolant d'un papier asphalté dont les plis du dessus sont recouverts par le couvercle de la ruche. Les cordes qui retiennent le papier sont croisées sur le couvercle de la ruche.

On peut réunir les ruches par groupes de 2, 4 ou 8, en rangs simples ou superposés.

L'isolation de la ruche peut apporter une certaine protection en retardant quelque peu le refroidissement de l'atmosphère à l'intérieur de la ruche. Cette protection est bénéfique durant l'hiver. Par contre, elle peut avoir un effet contraire au printemps en retardant le réchauffement de la ruche par le soleil.

L'emballage d'hiver doit être retiré dès que le sol est complètement dégagé. On déballe généralement à la fin d'avril. Si l'on place un réducteur d'entrée, seules des colonies trop faibles pourront souffrir des nuits ou des journées froides qui suivent.

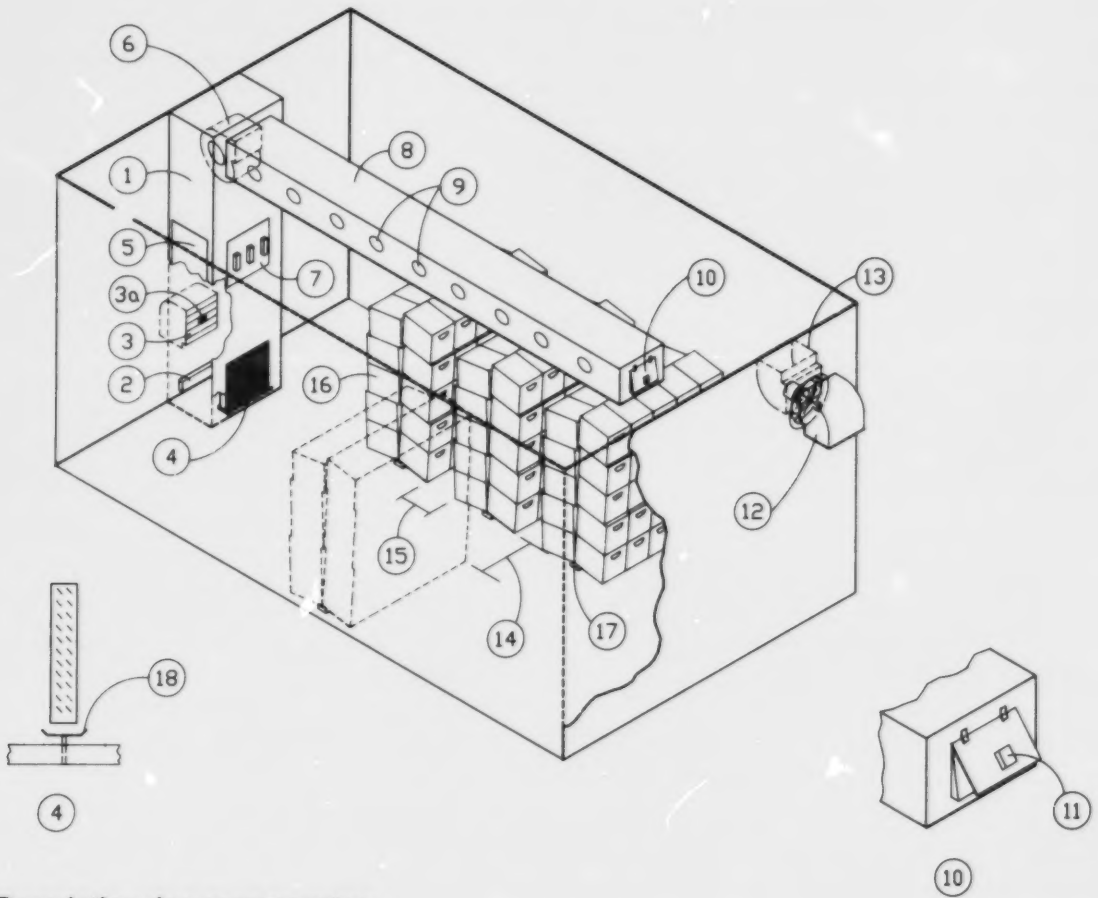
Annexe 1

Résumé des spécifications de construction d'une chambre d'hivernage

	CHAMBRE VENTILÉE	CHAMBRE VENTILÉE ET RÉFRIGÉRÉE
Espace		
1 hausse	0,60 m³ par ruche	0,40 m³ par ruche
2 hausses	0,75 m³ par ruche	0,55 m³ par ruche
Hauteur	3,0 m	
Largeur		
10 ruches	5,9 m	
12 ruches	6,8 m	
14 ruches	7,8 m	
20 ruches	10,6 m	
Isolation		
Plafond	RSI 4,9	RSI 4,9
Mur hors-sol	RSI 3,9	RSI 3,9
Mur de fondation	RSI 0,8	RSI 0,8
Plancher	-	RSI 0,8
Chauffage	10 W/m³	
Ventilation	Palier 1: 2,5 L/s par ruche Palier 2: 2,5 L/s par ruche	2,5 L/s par ruche -
Ventilation continue	0,25 L/s par ruche	
Recirculation	2,5 L/s par ruche	consulter un frigoriste
Réfrigération	-	25 W par ruche + 20 W/m² si le plancher n'est pas isolé
Température	3,0 ± 1,0 °C	
Humidité relative	40 à 70 %	

Annexe 2

Schéma des composantes d'une chambre réfrigérée et ventilée pour l'hivernage de colonies d'abeilles



Description des composantes:

1- Section de conditionnement de l'air :
- Surface horizontale: au moins trois fois la surface du conduit de recirculation
- N.B.: Avec la réfrigération, cette section doit obligatoirement être étanche.

2- Chauffage électrique: plinthe électrique (10 W/m³)

3- Volets d'admission de l'air de ventilation :
- Surface : 0,25 m² par 1000 L/s de ventilation totale
- Motorisés si la réfrigération est utilisée

3a- Ventilation continue :
- orifice ajustable (maximum de 50 cm² par 100 ruches)

4- Évaporateur du système de réfrigération (s'il y a lieu) :

- Encastré pour éviter les chocs
- Dégivrage : horlogerie permettant l'arrêt du système 10 min par 2 h

ou

- Pour une chambre seulement ventilée: laisser une ouverture de 0,4 m^2 par 1000 L/s de recirculation

5- Porte d'accès à la section de conditionnement d'air

6- Recirculateur :

- Utilisation d'un ventilateur de type «cage d'écureuil»
- Chambre ventilée : 2,5 L/s par ruche
- Chambre réfrigérée : consulter un frigoriste
- Montage au plafond sur support de caoutchouc afin de diminuer le bruit de fonctionnement

7- Emplacement des thermostats, des interrupteurs et des relais

8- Conduit de recirculation :

- Surface : 0,2 m^2 par 1000 L/s de recirculation
- Pression statique maximale : 60 Pa (0,25 po d'eau)

9- Orifices de distribution :

- Trous sur les côtés : 100 mm de diamètre; écartement de 600 mm et plus
- Trous sous le conduit : 50 mm de diamètre; écartement de 600 mm centre-à-centre
- Surface de tous les trous : 0,2 m^2 par 1000 L/s de recirculation

10- Trappe gravitationnelle (s'il y a lieu) :

- Surface : 0,2 m^2 par 1000 L/s de recirculation complémentaire
- 10a : Charnières
- 10c : Inclinaison de l'ouverture (30°) par rapport à la verticale

11- Poids ajustable (maintien de 60 Pa de pression statique maximale)

12- Ventilateurs :

- Ventilateur axial
- Chambre ventilée à 2 paliers: au total 5,0 L/s par ruche
- Chambre réfrigérée à 1 palier: au total 2,5 L/s par ruche

13- Barrière à la lumière :

- Utilisation d'un capuchon de déflexion d'air, peint en noir mat, avec ouverture vers le plafond

14- Corridor central :

- Largeur : 1 m

15- Corridor latéral :

- Largeur : 750 mm

16- Ruches :

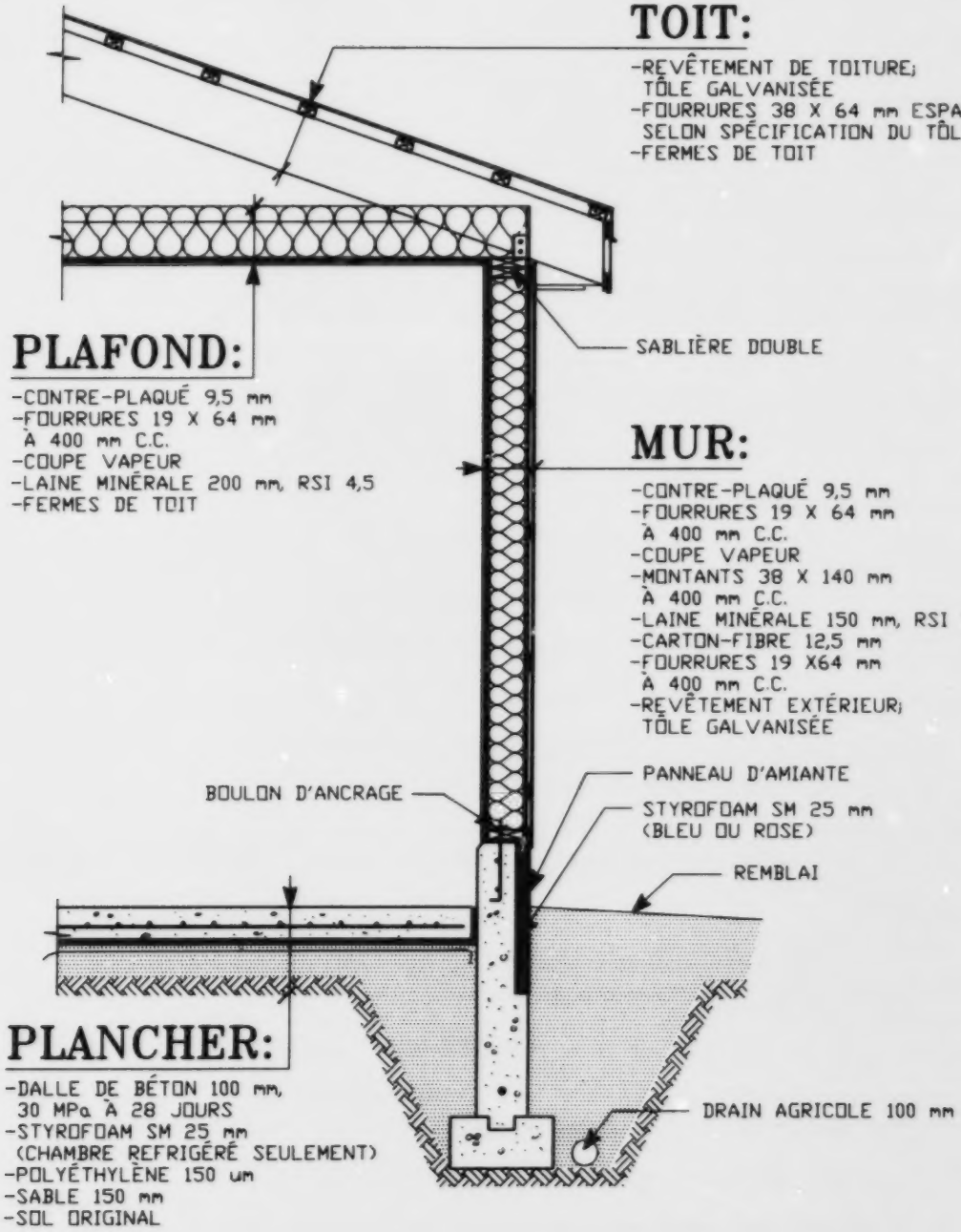
- Empilées en rangées doubles
- L'entrée des ruches donne sur un corridor latéral

17- Planche de 20 mm d'épaisseur permettant de soulever l'arrière de la ruche

18- Drain d'élimination de l'eau de condensation; trou perforé à travers la dalle de béton

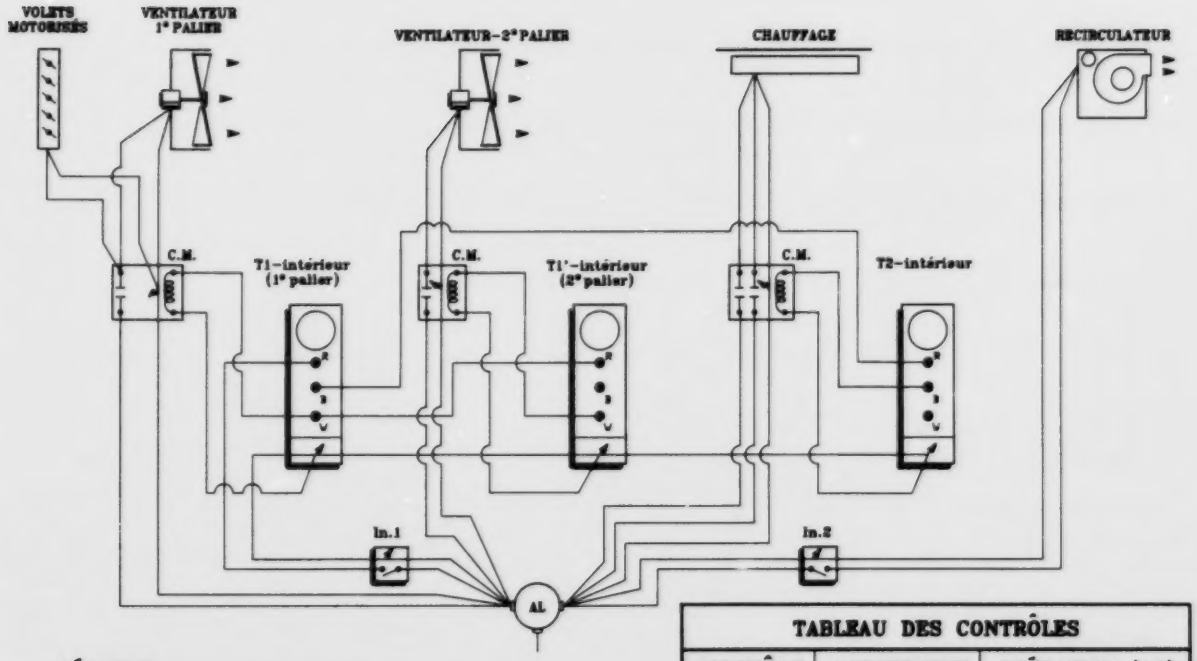
Annexe 3

Coupe transversale illustrant l'isolation d'une chambre d'hivernage



Annexe 4

Schéma électrique d'une chambre ventilée pour l'hivernage de colonies d'abeilles



LÉGENDE;

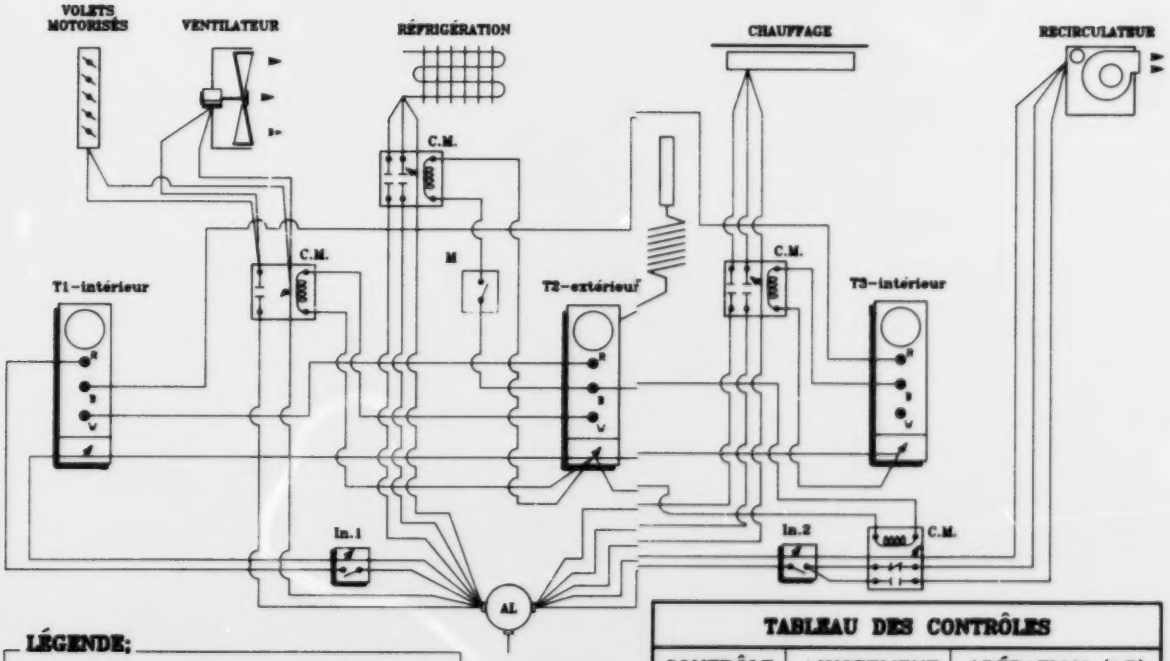
AL: Alimentation électrique
In.1+In.2; Interrupteurs
T1+T1'+T2; Thermostats mécaniques Honeywell T631 A 1063 ou l'equivalent.
C.M.; Contacteur magnétique

TABLEAU DES CONTRÔLES

CONTRÔLE	AJUSTEMENT	OPÉRATION (ΔT) °C (°C)
In.1	On	-
In.2	On	-
T1	3,5	-10 à 40 (1.5)
T1'	4,0	-10 à 40 (1.5)
T2	3,0	-10 à 40 (1.5)

Annexe 5

Schéma électrique d'une chambre ventilée et réfrigérée pour l'hivernage de colonies d'abeilles



LÉGENDE:

AL:	Alimentation électrique
In.1+In.2:	Interrupteurs
T1+T2+T3:	Thermostats mécaniques Honeywell T631 A 1063 int. et T675 A 1565 ext. ou l'équivalent.
C.M.:	Contacteur magnétique
M:	Minuterie (cycle; 10 min. a off/2 hres)

Note: Thermostat extérieur place dans l'entrée d'air

TABLEAU DES CONTRÔLES

CONTRÔLE	AJUSTEMENT	OPÉRATION (ΔT) ^oC (^oC)
In.1	On	-
In.2	On	-
T1	3,5	-10 a 40 (1,5)
T2	0	-10 a 40 (1,5)
T3	3,0	-10 a 40 (1,5)
M	Off 10 minutes par 2 heures	

RÉFÉRENCES

DARBY, D. 1988. Bee wintering building - 200 hives (doubles). Alberta agriculture engineering service. Plan A-8216, 3 pp.

FARRAR, C.L. 1952. Management for successful wintering. American Bee Journal 92(10): 413-414.

FREE, J.B. 1963. The respiratory metabolism of honey-bee colony at low temperature. Entomologica experimentalis et applicata 6: 234-238.

JOHANSSON, T.S.K. et JOHANSSON, M.P. 1979. The honeybee colony in winter. Beeworld 60(4): 155-170.

MARCEAU, J., ROUSSEAU, M. et BERNIER, P.-J. 1981. Chambre réfrigérée pour l'hivernage de colonies d'abeilles. Document interne. 20 pp.

SIMPSON, J. 1950. Humidity in winter cluster of a colony of honeybees. Beeworld 31(6): 41-44.

PUBLICATIONS
DU CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC SUR L'APICULTURE

Agdex 616

Apiculture, biologie de l'abeille.
1980. Publication 02-8010, 26 pp. 2,14$

Apiculture, maladies des abeilles.
1980. Publication 02-7705, 16 pp. 2,14$

Apiculture, les maladies des abeilles et du couvain - comment découvrir la maladie dans un rucher.
1990. Publication 90-0062. Affiche. Gratuite si elle est commandée au comptoir ou si elle est commandée par la poste en même temps que des publications non-gratuites. Sinon, frais d'expédition de 1$.

Apiculture, emplacement du rucher et dérive.
1977. Publication 02-7704, 4 pp. 2,14$

Apiculture, visite du rucher et de la ruche.
1978. Publication 02-7816, 12 pp. 2,14$

Apiculture, équipement apicole.
1978. Publication 02-7813, 10 pp. 2,14$

Apiculture, les paquets d'abeilles.
1978. Publication 02-7814, 8 pp. 2,14$

Apiculture, transport des ruches.
1984. Publication 02-8409, 16 pp. 2,14$

Apiculture, production du miel en rayon.
1978. Publication 02-7815, 4 pp. 2,14$

Apiculture, préparation de la cire d'abeille.
1980. Publication 02-8011, 8 pp. 2,14$

Apiculture, préparation et mise en marché du miel.
1984. Publication 02-8413, 16 pp. 2,14$

Apiculture, le pollen pour l'alimentation humaine
(en préparation, parution probable en 1991)

Apiculture, guide de l'exposant.
1984. Publication 02-8414, 16 pp. 2,14$

Apiculture, l'abeille et les pesticides.
1988. Publication 02-8803, 16 pp. 2,14$

Apiculture, production commerciale de reines abeilles.
1987. Publication 02-8704, 60 pp. 3,21$

Apiculture, l'élevage des reines abeilles pour les besoins d'un rucher.
1988. Publication 02-8812, 60 pp. 3,21$

Apiculture, la sélection chez les abeilles.
1988. Publication 02-8813, 24 pp. 2,14$

Apiculture, introduction des reines pondeuses dans les colonies.
1988. Publication 02-8815, 16 pp. 2,14$

Les prix mentionnés incluent la taxe sur les produits et services

On peut se procurer ces publications

Au comptoir:

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec
200-A, chemin Sainte-Foy, 1er étage
Québec (Québec)

Par la poste:

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec
C.P. 1693
Québec (Québec) G1K 7J8

Le paiement doit être fait à l'ordre du Ministre des Finances.

TABLEAU DE CONVERSION DES UNITÉS DE MESURE

1 mm	=	0,038 po
1 m	=	3,280 pi
1 m^2	=	10,764 pi^2
1 m^3	=	35,314 pi^3
1 kg	=	2,205 lb
1 L	=	0,035 pi^3
1 L/s	=	2,12 pi^3/min
RSI-1	=	R-5,1
1 W	=	3,414 Btu/h
1 Pa	=	0,004 po d'eau

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation

02-9007